



Utbildning för rörinspektörer

Varmt välkomna

Till

STVF utbildning

Lokaliseringssystem

”Enkel” lokalisering





”Kamera Entreprenör”

- VA Branschen (sedan 1989/2010)
- Industriell Endoskopi
- Solenergi
- STVF & SPOL (“arbetsgruppen”)
- ”Se insidan från utsidan” 1989
- LED system/teknik

Peter Nyby
Försäljnings- och marknadschef
Sweves Advance AB
Telefon: 073-316 99 10
E-post: peter@sweves.se

LOKALISERINGS SYSTEM

- Agenda

- Historik
- Ledningar (generellt, funktion, materiel)
- Allmänt; teknik och verktyg lokalisera föremål/ledningar
- Speciellt; teknik och verktyg lokalisera ledningar
- Verktyg och tekniker
- Framtid

LOKALISERINGS SYSTEM

Historik

Olika rörledningsmaterial beroende på hur långt bakåt i tiden vi tittar.

- 600 f.Kr Avloppssystem (murat) utvecklades under antikens Rom
- 1200-talet Visby tillsammans med andra medeltida städer på kontinenten hade också avancerade system
- 1830-talet Murat tegel Storbritannien, därefter Tyskland och USA.
- 1860-talet Sverige dvs Göteborg och Stockholm disk och tvättvatten.
- 1920-talet Avlopp dvs WC

LOKALISERINGS SYSTEM

Historik



Köksavloppsledning av trä DN300, 800mm lång, djup 1,5m, installerad 1830

LOKALISERINGS SYSTEM

Ledningar generellt

Funktion och Materiel

- Gråjärn, Segjärn, Stål, Galvstål, koppar, bly
- Betong, lergodsrör, tegel, cement, Eternit
- Plast; PE(polyeten), PVC(polyvinylklorid), PP(polypropen), PUR(polyuretan)
- GRP (glasfiberarmeradhärdplast)
- Strukturväggsrör

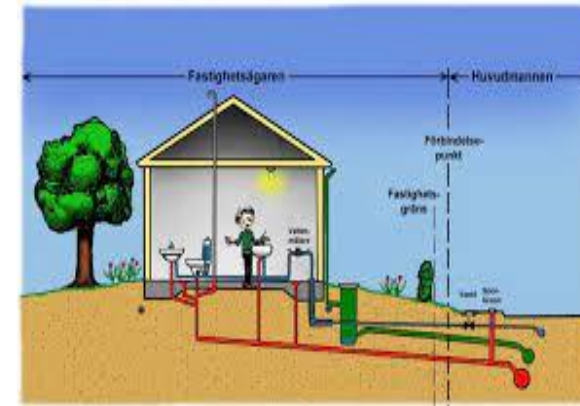
LOKALISERINGS SYSTEM

Ledningar generellt

Funktion och Materiel

VA ledningar i fastighet och mark kan delas in i två grupper

- Vattenledningar och tryckavlopp
- Avloppsledningar (självfall)
- Notera finns även Gas, El (passiva/aktiva), Fiber m.m



LOKALISERINGS SYSTEM

Vattenledningar och tryckavlopp i Sverige

Start År	Avslut År	Materiel
1800	– 2022?	Träledningar
1900	– 1970	Gråjärnledningar
1930	– Idag	Stålleddningar(Lovön)
1950	– Idag	Betongledningar
1955	– Idag	Plastledningar: PE, PVC
1967	– Idag	Segjärnsledningar
1960	– Idag	Plastledningar: GRP

LOKALISERINGS SYSTEM

Avloppsledningar (självfall) i Sverige

Start År	Avslut År	Materiel
1800	– 1900?	Träledningar
1800	– 1900?	Teglade ledningar
1860	– 1940	Lergodsledningar
1870	– Idag	Betong
1968	– Idag	PVC, PE, GRP
1970-talet	– Idag	Plast, strukturrör
1980-talet	– Idag	Plastledningar: PP

LOKALISERINGS SYSTEM

Allmänt; Verktyg och tekniker för att lokalisera ledning/föremål



LOKALISERINGS SYSTEM

- Allmänt; Tre typer sökare beroende på användningsområde
 - Metallsökare
 - Sök av
 - Järn, Gjutjärn, mässing andra metallföremål
 - Brunnslock, däckslar dolda av asfalt, sant, jord, gräs m.m
 - Avstängningsventiler, vattenledningar, polygonpunkter, tomtrör, ok spik

LOKALISERINGS SYSTEM

- Allmänt; Tre typer sökare beroende på användningsområde

- Metallsökare (två tekniker)

- För att finna Järn, Gjutjärn, mässing, brunnslöck, avstängningsventiler
- Vattenledningar, polygonpunkter, tomtrör, spik etc

- En enklare mindre känslig konstruktion och teknik

- Inbyggd antenner nr 1 **genererar magnetfält**
- Antenn nr 2 fångar upp magnetfält
- Metallföremål "stör" fältet/balansen indikeras med signal/visare
- Teknik bäst för större föremål som brunnslöcks
- Varierande kvalité och noggrannhet samt ca 0,5 ned i marken.



- Mest känslig och robust är en ferromagnetisk sökare

- Detekterar permanenta magnetfält skapade av jordens magnetfält, reagerar på skillnader
- Mekaniskt utbalanserade magnetfältssensorer (ej reaktion jorden magnetfält)
- Reaktion vid "nytt" magnetfält
- Känsligare och klarar flera meters djup

LOKALISERINGS SYSTEM

- Allmänt; Tre typer sökare beroende på användningsområde

- Metallsökare



- Sondsökare



- Kabel och rörsökare



-

LOKALISERINGS SYSTEM

- Allmänt; lokaliserings verktyg och tekniker
- Metalsökare för magnetiska föremål
 - Söka magnetiska metall föremål
- (via ferro magnetfält, typ brunnslock)
- - Smart funktion blockera utvald frekvens
närliggande föremål
- (metalstaket, bilar, cyklar m.m)



LOKALISERINGS SYSTEM

- Allmänt; lokaliserings verktyg och tekniker
- Metalsökare för ej magnetiska föremål
 - Söka icke magnetiska metall föremål
- (guld, koppar, silver, aluminium m.m)



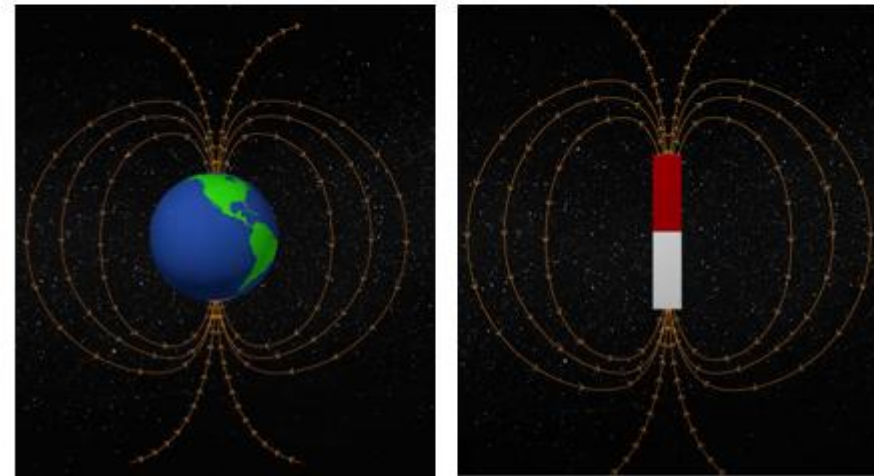
LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Metallsökare grovsökning och fin-sökning & rörelse schema

Påverkas av

- Sensor (känslighet sensor)
- Föremålets storlek
- Föremålets läge och djup
- Andra källor som också ger signal
- Övrig miljö

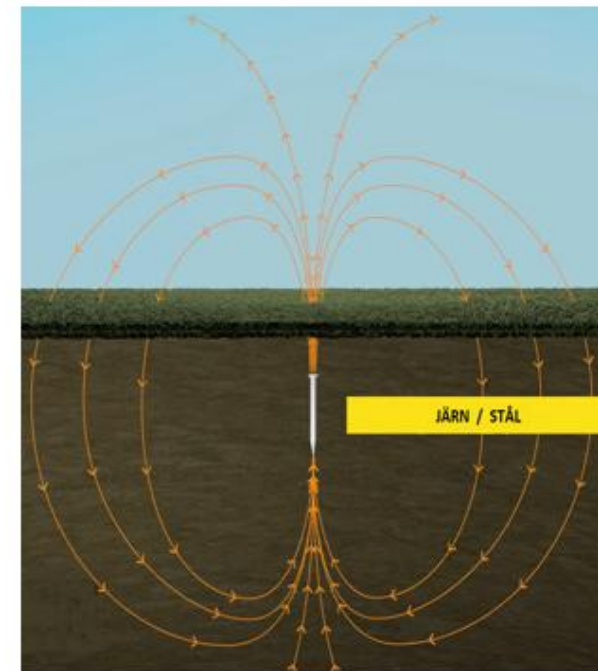


LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Metallsökare signalmönster

- Magnetiskt metall föremål
- Föremålets storlek och läge påverkar
- Sökenhetens positionering och påverkan av resultat/signal

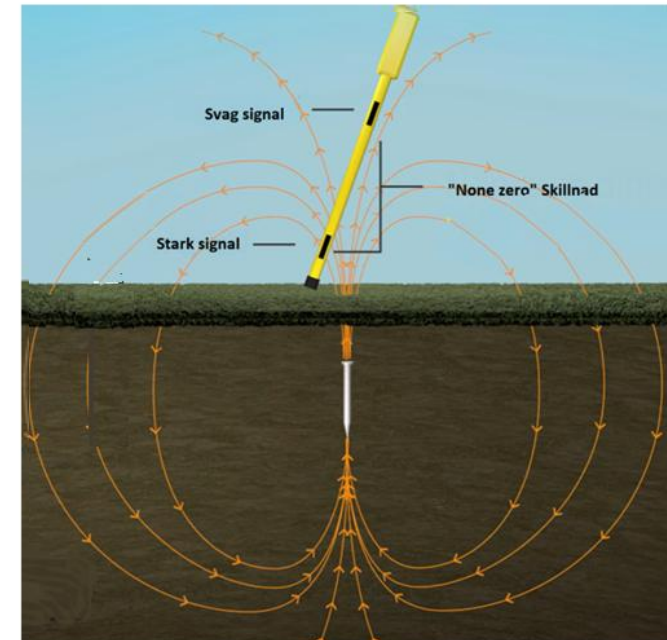


LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Metallsökare signalmönster

- Flera signaler
(vissa sökare kan blocka frekvens från
"stål-hätta" i skor)
- Signal för exempelvis stål (muffar)
- Sökenhetens längd/vinkel påverkar prestanda

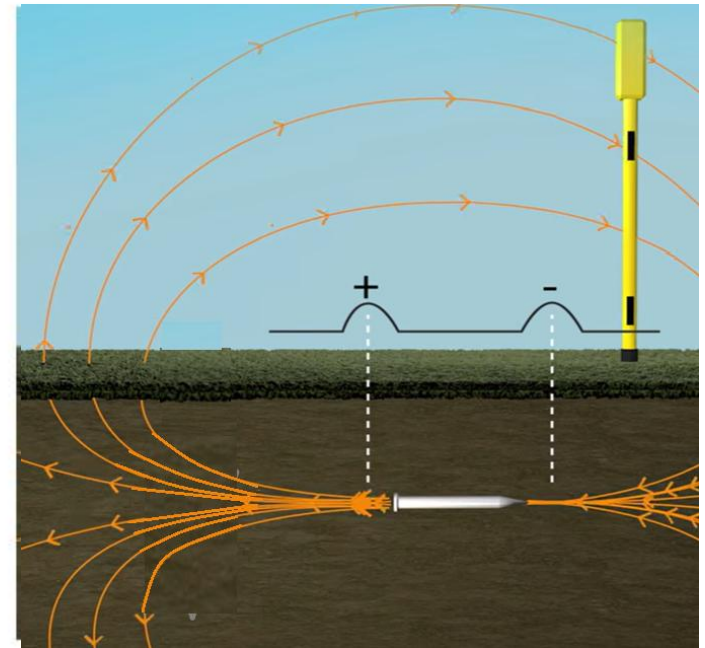


LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Metallsökare signalmönster

- Föremålets storlek och läge
- Signaltoppar + och minus



LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Ledningssystem under mark

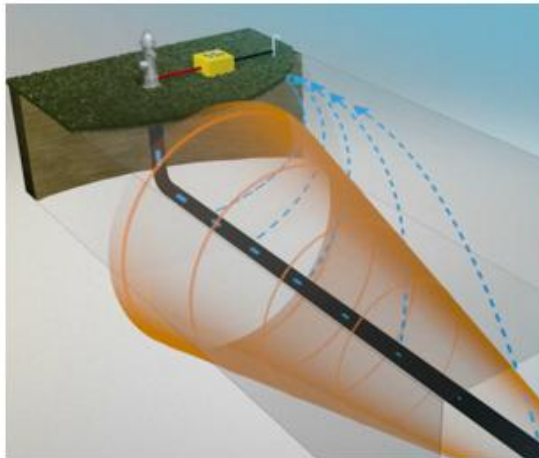
- Vattenledning (metall)
- El-ledningar (passiva/aktiva)

LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg, tekniker, principer

Metall ledningar Aktiv/Passiv läge

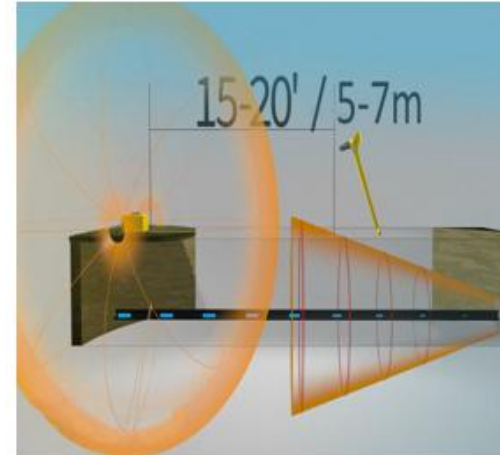
Aktivt läge, 3 metoder



- Direkt konduktiv
- Starkas/bäst
- Jordning 90 grader



Induktiv klämring
Svagare



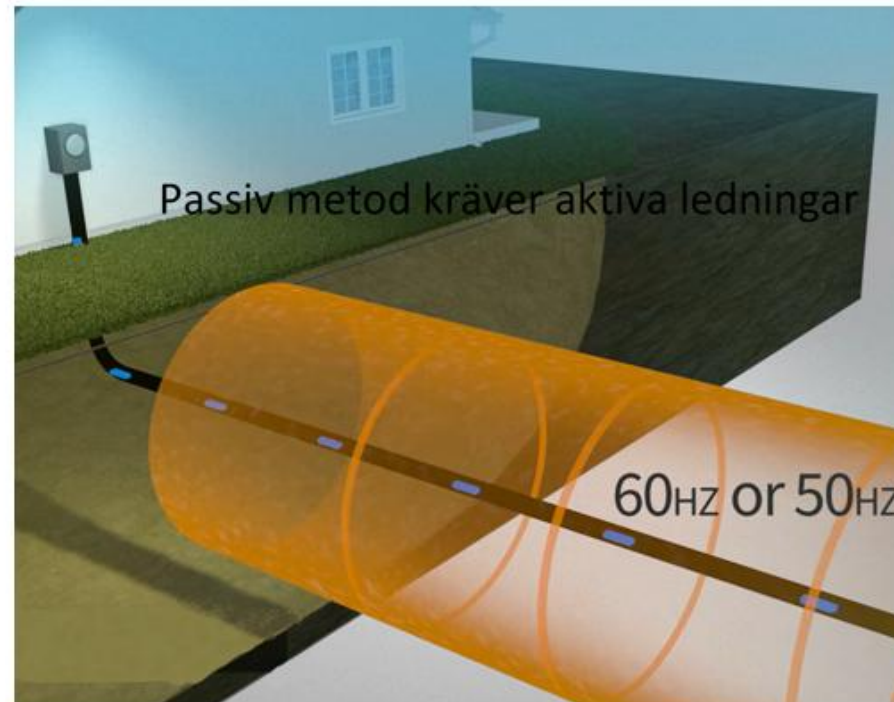
Induktiv
Om ej annat möjligt
"Drop the box"

LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Metall ledningar (el)

Passiv metod kräver aktiv ledning.
(exempelvis apparater i fastighet är i användning)

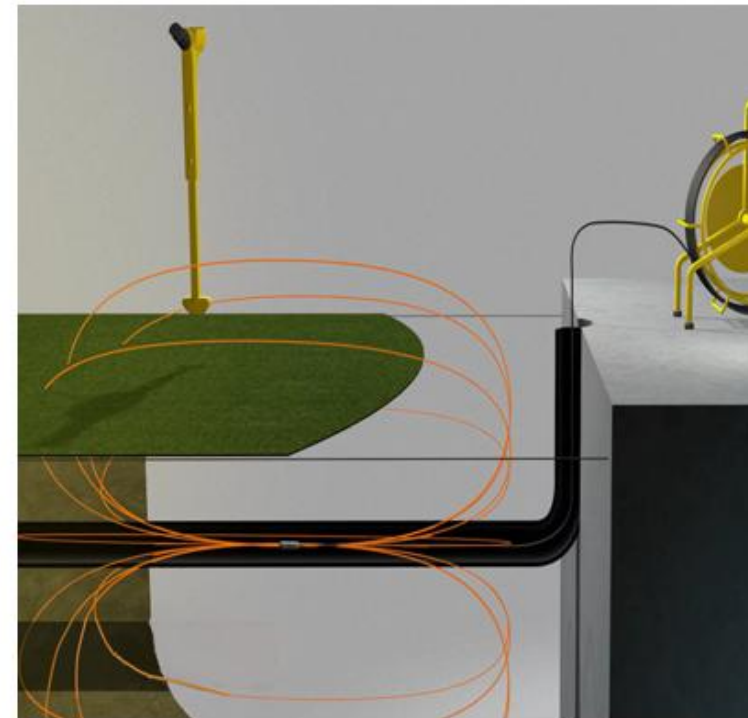


LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Sondning i ledningssystem under mark

- Sändar sonder externa
- Sändar sond på glasfiberstav
- Kamera rörål med intern sond
- Kamera rörål med intern sond x2
- Sond och djupmätning



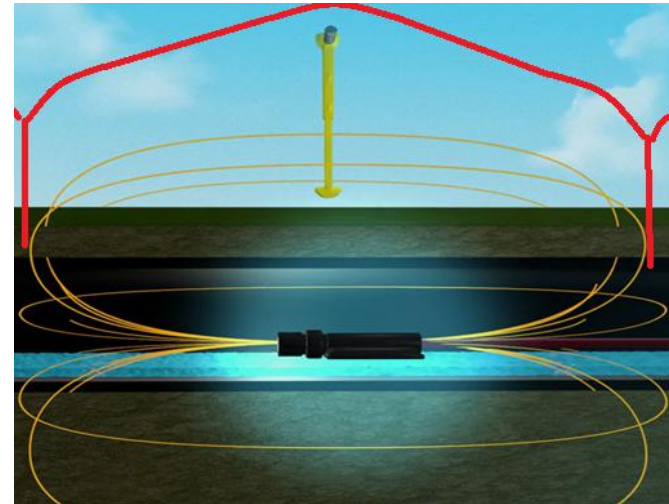
LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Lokalisera intern eller extern sond(aktiva) i ledning.

Välj rätt sond avger ett elektromagnetiskt fält i viss frekvens som passar materiel och djup samt motsvarande sökenhet .

- Rätt frekvens anpassat material och djup
- Sökenhet som klarar sond
- Sökenhet rätt inställd
- Testa funktion ovan mark



LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Sökenhetens olika inställningar

- Batteristatus
- Systeminställningar
- Måttsystem
- Frekvenser (aktiva/passiva)
- GPS koordinater
- Antennfunktioner
- Spöksignal
- Tips och trix



LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Exempel på externa sonder (aktiva)

Monteras fast i spets på rörål/glasfiberstav och förs in i ledning och lokaliseras från markytan med sökenhet. Generellt rekommenderas 33kHz i icke metall ledningar och klarar då ett djup ned till 5m och frekvensen 512Hz för ledningar av metall och då djup ned till 1,5m.



LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Exempel på externa sonder (aktiva)

Dessa sätts fast i spets på rörål/glasfiberstav och förs in i ledning och lokaliseras från markytan med sökenhet.

Pikosond 9 mm 33 kHz

- Djup maximalt 4 meter
- Anslutning M6 invändig gänga
- Längd 137 mm
- 3 V litiumbatteri, CR 535 drift 8h.
- Diameter 9 mm
- Vikt 36 g (utan batteri)
- Frekvens kontinuerlig 33 kHz



Petasond 6,4 mm 33 kHz

Djup 2 meter

- Anslutning M5 invändig gänga
- Längd 84/106 mm Kort/fjäderslutstycke
- 3 V litiumbatteri, CR 425 drift 10h
- Diameter 6,4 mm
- 7 g/10g, kort/fjädrande slutstycke
- Frekvens kontinuerlig 33 kHz



LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Exempel på externa sonder (aktiva)

Dessa sätts fast i spets på rörål/glasfiberstav och förs in i ledning och lokaliseras från markytan med sökenhet.

Minisond 18 mm 33 kHz

- Frekvens kontinuerlig 33 kHz
- **Djup 4 meter**
- Längd 82mm
- Diameter 18mm
- Tryck 2 bar (20 m)
- Vikt 75 g
- Anslutning M10
- 1st Litiumbatteri Duracel DL1/3N drift 6h



Minisond 19 mm 512 Hz

- Frekvens kontinuerlig 512 Hz
- Djup 5 m(plast), 1-1,5 m (gjutjärn)**
- Längd 55 mm
- Diameter 19mm
-
- Vikt 49g utan batteri, 55 g med
-
- 1 st Alkaliskt batteri 1,5 V MN9100 drift 6h



LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Exempel på interna sändare – sonder, integrerade i kamera eller i kameramotorvagn

- Frekvenser 33 kHz , 512 Hz, 640Hz Aktiveras via kontrollenhet/Dator eller via joystick

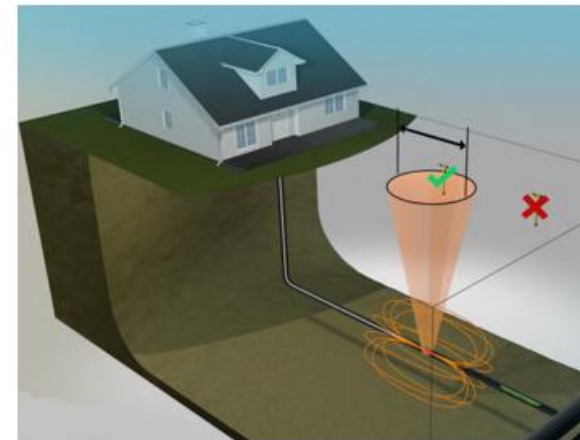
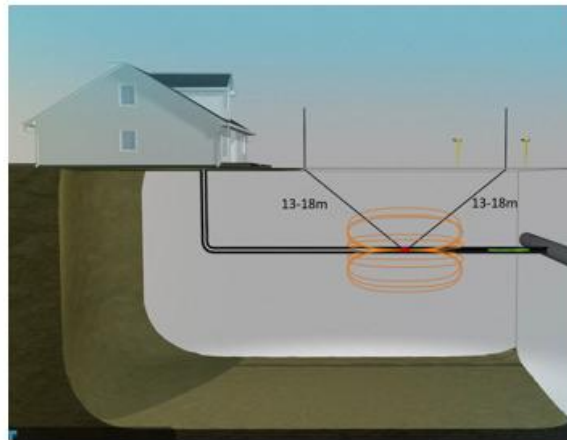


LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Lokalisera intern eller extern sond(aktiv) i ledning.

Välj rätt sond och sökenhet beroende på ledningens materiel och djup.



- Mindre djup ger större sök yta
- Större djup ger mindre sök yta
- Spolat eller ospolat, olika hinder kan förekomma, arbeta steg för steg

LOKALISERINGS SYSTEM

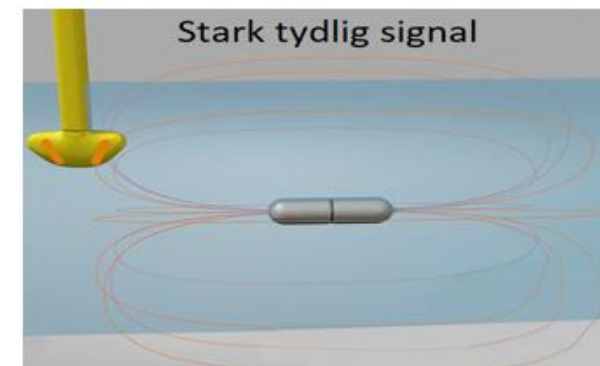
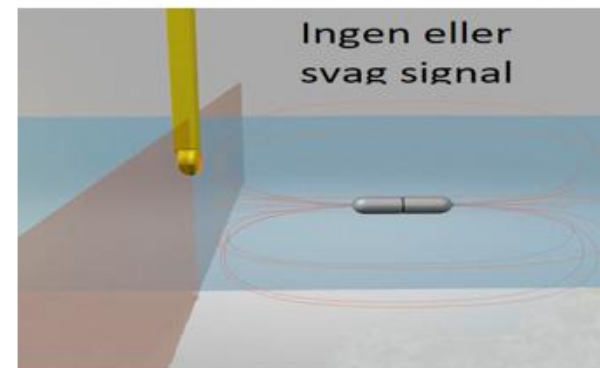
Lokaliserings verktyg och tekniker

Lokalisera intern eller extern sond(aktiv) i ledning.

Följ tillverkarens instruktion

Generellt :

- Håll mottagaren vertikalt med mottagar-bladet pekande i rörriktningen och rakt över sonden. Justera känsligheten så att du får ett utslag mellan 60 - 80 %.
- Sonderna strålar ut en signal som har sitt maximum precis över sonden samt två spöksignaler* på var sida om sonden.
- Arbeta i cirkel, sedan för mottagaren fram och åter i sondens längdriktning och detektera spöksignalerna
- Justera sedan känsligheten på mottagaren så att du inte hör spöksignalerna längre men så att du fortfarande får en klar max-signal mitt över sonden.
- * Vissa sökenheter har ej spöksignal

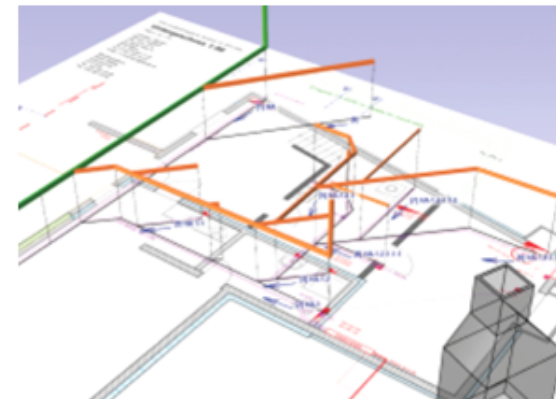
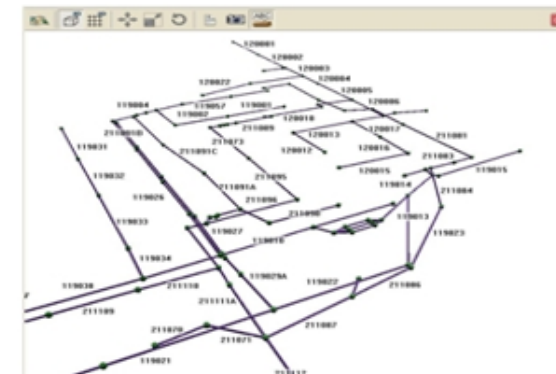


LOKALISERINGS SYSTEM

Lokaliserings verktyg och tekniker

Framtiden är redan här

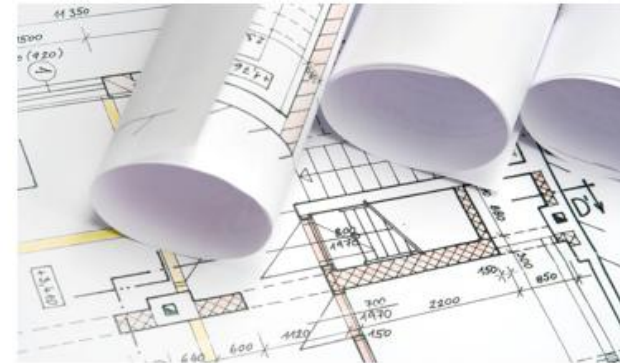
- Många kameratillverkare har en eller flera sonder inbyggda i kamerahuvudet. Sond kan då aktiveras vid behov för rätt ledningsmateriel. Alternativt externa sonder anpassade till kamera anslutning(opraktiskt)
- En del kameratillverkare signal sätter hela rörål och sond i vald frekvens vilket förenklar att både hitta ledning samt sond.
- Arbete blir mer effektivt och en person kan jobba lika snabbt som två



LOKALISERINGS SYSTEM

Tidigare ett komplicerat arbete som krävde mycket tid och tålamod

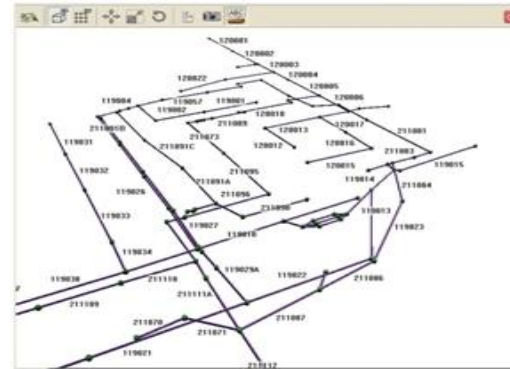
Idag kan vissa system göra det samtidigt med en inspektion



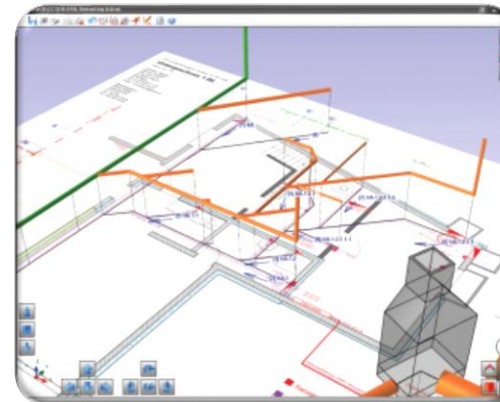
LOKALISERINGS SYSTEM

- Metoder

- Via sondning



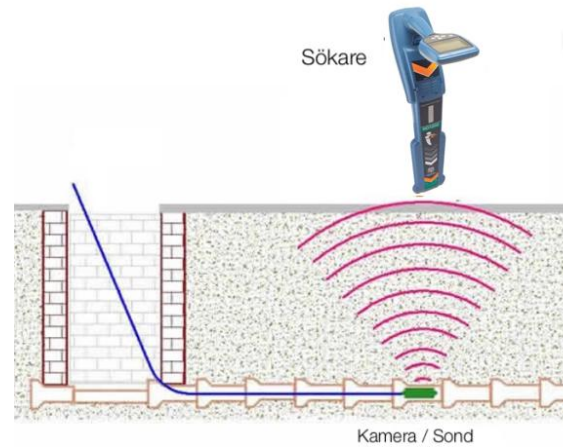
- Via 3D sensor i kamera



LOKALISERINGS SYSTEM

- Metoder

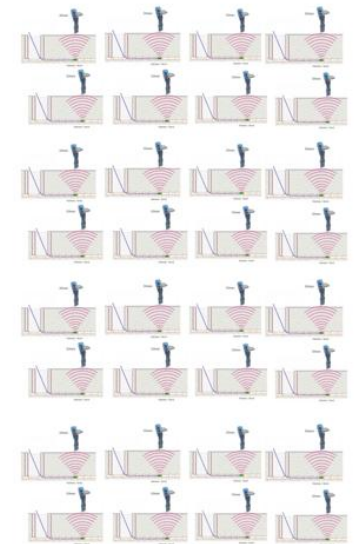
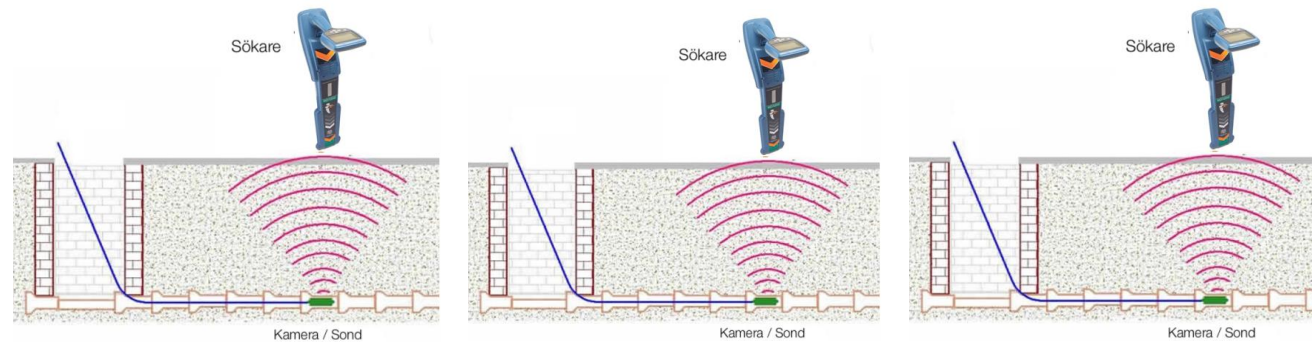
- Via sondning



LOKALISERINGS SYSTEM

- Metoder

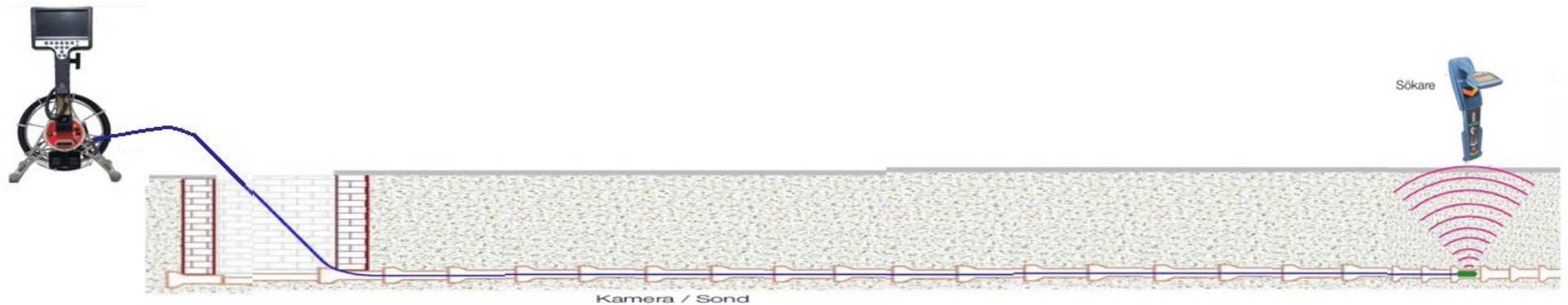
- Via sondning (1st sändare) (tidskrävande)



LOKALISERINGS SYSTEM

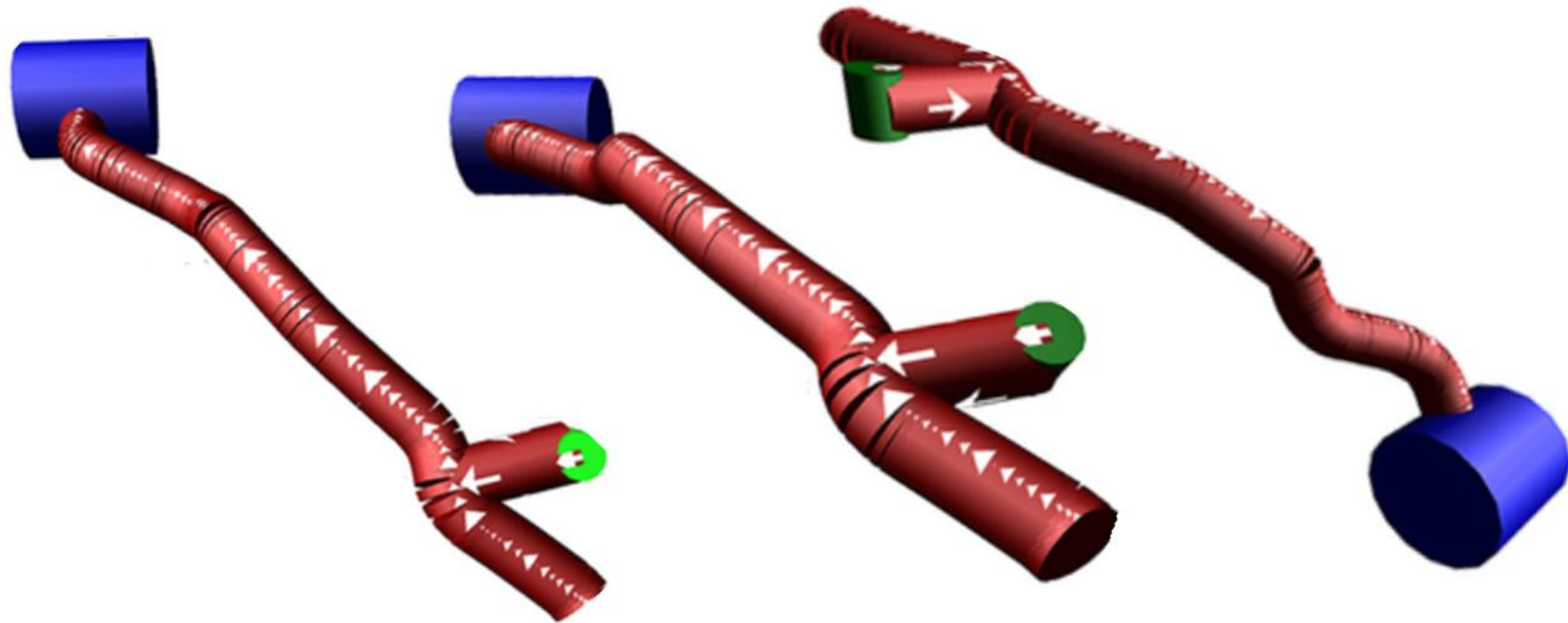
- Metoder

- Via sondning (2st sändare) (mindre tidskrävande)



LOKALISERINGS SYSTEM

Resultat från en rörinspektionskamera med 3D sensor



LOKALISERINGS SYSTEM

- Med rörinspektionskamera
 - Några få leverantörer har idag denna teknik som ger möjlighet till både inspektion av ledning och loggning av kamerans position **via 3D sensor**.
 - Detta kräver en mer avancerad PT/ svängkamera, rapport-programvara och dator.
 - Utvecklingen av dessa kommer troligtvis att öka, då detta är ett effektivt sätt att utföra två jobb samtidigt.
 - Ett intressant komplement, speciellt för äldre fastigheter där ritningar ej är kompletta eller till och med saknas.



LOKALISERINGS SYSTEM

Frågesport

Vad är det dyraste en kommun äger ?

- ❖ Stadshuset
- ❖ Köpcenter
- ❖ Annat.....



LOKALISERINGS SYSTEM

”Marknaden är stor”

SVERIGES TOTALA LÄNGD AV ALLMÄNNA VATTEN- OCH AVLOPPSLEDNINGAR ÄR ENLIGT SVENSKT VATTENS STATISTIKDATABAS (VASS)

- 80 000 KM DRICKSVATTENLEDNINGAR
- 76 000 KM SPILLVATTENLEDNINGAR
- 38 000 KM DAGVATTENLEDNINGAR



LOKALISERINGS SYSTEM

”Marknaden är mycket stor”

SVERIGES TOTALA LÄNGD AV ALLMÄNNA VATTEN- OCH AVLOPPSLEDNINGAR ÄR ENLIGT SVENSKT VATTENS STATISTIKDATABAS (VASS)

- 80 000 KM DRICKSVATTENLEDNINGAR
- 76 000 KM SPILLVATTENLEDNINGAR
- 38 000 KM DAGVATTENLEDNINGAR

Inkluderas privata och allmänna serviceledningar blir totalt över 400 000km ledningsnät värde ca 1000 miljarder



Tack för er uppmärksamhet
Lycka till med era lokaliseringar

Peter Nyby

